

**RELAÇÕES MORFOMÉTRICAS DE ALGUMAS ESPÉCIES DE PEIXES DA FAUNA ACOMPANHANTE CAPTURADA NAS PESCARIAS ARTESANAIS DO CAMARÃO EM REGIÃO ESTUARINA DO RIO TAPERAÇU (BRAGANÇA-PÁ-BRASIL)<sup>1</sup>**

Adriana Figueiredo Fonseca<sup>2</sup>  
Raimundo Aderson Lobão de Souza<sup>3</sup>

**RESUMO**

O presente trabalho busca analisar a morfometria de algumas espécies ictílicas de ocorrência em região estuarina do rio Taperaçú (Bragança-Pará-Brasil). Foram estudadas as espécies abundantes capturadas com puçá de arrasto para camarão. As principais medidas morfométricas foram tomadas para determinação de correlações entre essas medidas e de equações de regressão referentes ao peso individual e comprimento total foram testados pelo coeficiente de Pearson *r*. Entre as espécies abundantes, *Cathorops spixii*, *Stellifer naso*, *Stellifer rastrifer*, *Colomesus psittacus* e *Stellifer stellifer* revelaram valores de coeficientes *r* aproximados de 1 para relação comprimento total (CT) x comprimento padrão (CP), mostrando que há uma correlação quase perfeita entre essas medidas. Os resultados indicaram que as relações morfométricas tiveram alta significância, havendo grande associação entre as medidas analisadas. Portanto os indivíduos das espécies analisadas, embora juvenis, mostraram tendência isométrica no crescimento. Porém, vale ressaltar que para muitas espécies essas relações evoluem com a idade dos espécimes, de modo que, o coeficiente de correlação entre as medidas também pode variar bastante ao longo do tempo.

**Palavras-chave:** ictiofauna, estuário, morfometria, fauna acompanhante, rio Taperaçú.

**ABSTRACT**

**Morphometric relationships of some fish species in the by-catch of small-scale shrimp fisheries with tow net, in the Taperacu River's estuarine zone (Bragança, Pará State, Brazil)**

This research work was designed to estimate the morphometric relationships of some fish species which are abundant in the by-catch of the shrimp fishery with tow nets in the Taperaçú River's estuarine zone (Pará State, Brazil). The main morphometric characters were taken for the determination of regression equations between linear body lengths and with the body weight, which were submitted to statistical evaluation by means of Pearson's correlation coefficient. There was found to be high statistical correlation of the standard length/total length relationship for

<sup>1</sup>Parte integrante de Dissertação de Mestrado em Ciência Animal/UFPA.

<sup>2</sup>Bióloga e pesquisadora PNUD/CEPNOR/IBAMA. E-mail: adria\_fonseca@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Professor do ISARH/UFRA.

such abundant species as *Cathorops spixii*, *Stellifer naso*, *Stellifer rastrifer*, *Colomesus psittacus* and *Stellifer stellifer*. Their individuals displayed an allometric growth in spite of being juveniles, but it is worth mentioning that for many species those relationships change with age, so that their correlation coefficient may also vary as the species' life cycle progresses.

**Key words:** fish fauna, estuary, morphometry, by-catch, Taperaçu River.

## INTRODUÇÃO

Os estuários são locais de alimentação e berçário para muitas espécies de interesse ecológico e econômico, desde que elas encontram nos mesmos, condições ideais para completar seu ciclo vital (CASTRO et al., 2001); (EL-DEIR et al., 2001); (PERES-RIOS, 2001).

Na região amazônica são de extrema importância e caracterizados como ambientes únicos com diferenças determinantes para os organismos que os habitam devido à ação da descarga do rio Amazonas.

Os estuários vêm sendo alvo de vários tipos de pressões antrópicas (CHAVES e VENDEL, 2001). No caso da pesca do camarão, existe um grande desperdício quanto a sua fauna capturada, principalmente em se tratando de espécimes muito jovens. As pescarias de arrasto para capturar camarões são as que geram mais descarte (ISAAC e BRAGA, 1999).

Os caracteres morfométricos e merísticos podem ser de grande utilidade na caracterização de populações submetidas à pesca, além de permitir que se verifiquem possíveis diferenças entre populações de regiões geograficamente separadas (COSTA e SÁ, 1979).

Nesse sentido, e considerando a carência de pesquisas sobre a ictiofauna que compõe os estuários no Norte do Brasil e sua importância ecológica como ecossistema costeiro, este trabalho propõe determinar os parâmetros morfométricos de algumas espécies estuarinas capturadas como fauna acompanhante na pescaria artesanal de camarão com puçá no estuário do Rio Taperaçu (Bragança – PA – Brasil).

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados no presente trabalho resultam de pescarias experimentais realizadas com puçá de arrasto para a captura de camarão, constando, pois, de fauna acompanhante. As coletas de campo foram realizadas em intervalos mensais entre janeiro de 1999 e janeiro de 2001. Os arrastos estiveram restritos aos canais de mangue estuarino do Rio Taperaçu, sistema adjacente ao estuário do Caeté, situado no Nordeste paraense.

Nas pescarias foi utilizado um puçá de arrasto de nylon (3,7m x 1,0m x 1,8m) e malha de 17mm entre nós opostos com extremidade da abertura em madeira. O petrecho de pesca foi conduzido por dois pescadores e manejado aleatoriamente em pontos da área marginal estuarina durante a maré baixa (iniciando a enchente), dentro de zonas rasas com profundidade de 1,0m.

Os peixes coletados foram fixados em formol a 10% e acondicionados em recipientes de plástico e etiquetados para o transporte. Todo material coletado foi conduzido para o Laboratório de Ictiologia do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Norte (CEPNOR) pertencente ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para realização da identificação taxonômica, objetivando atingir até o nível específico.

Concluída a identificação específica dos indivíduos foi efetuada a biometria para sete parâmetros a seguir definidos e observados na Figura 1:

1. Comprimento total (CT) - é aquele compreendido entre a porção anterior do focinho e a extremidade da nadadeira caudal;
2. Comprimento zoológico (CZ) - verificado entre a parte anterior da cabeça até a extremidade dos raios medianos da nadadeira caudal;
3. Comprimento padrão (CP) - é tomado entre a parte anterior do focinho e o final do pedúnculo caudal;
4. Comprimento da cabeça (CC) - é aquele retirado entre a parte anterior do focinho e a extremidade da borda do opérculo;
5. Comprimento do focinho (CFO) - é compreendido entre a extremidade do focinho e a porção anterior do olho;
6. Altura (ALT) - é retirado anteriormente ao 1º raio da nadadeira dorsal até a região ventral;
7. Diâmetro do olho (DO) - é a medida entre as porções anterior e posterior da órbita ocular.

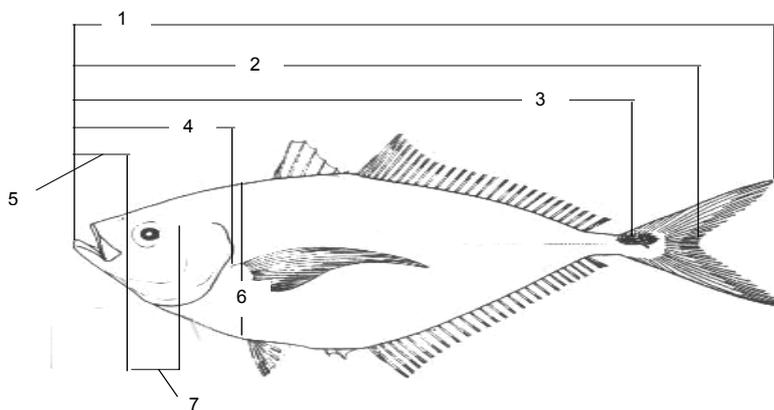


Figura 1 – Biometria efetuada nos peixes capturados nos canais de mangue do Rio Taperaçu (Bragança-PA).

Após as medições, cada indivíduo foi pesado para a determinação do peso total – PT (massa corpórea do indivíduo). As medições foram feitas com auxílio de um ictiômetro de 30 cm e de um paquímetro de 15 cm e as pesagens em balança eletrônica com capacidades mínima de 0,1g e máxima e 12,100 g.

Para a grande maioria dos indivíduos amostrados não foi possível identificar o sexo, pois estes eram muito jovens inviabilizando a caracterização sexual.

Somente as espécies mais abundantes, e indivíduos com biometria completa, foram considerados no presente trabalho.

As variáveis lineares analisadas foram correlacionadas seguindo o modelo linear  $Y = bX + a$ . Para relação peso/comprimento foi utilizada a equação  $W (i) = A L^b$ , descrita conforme Sparre e Venema (1997) e Ivo e Fonteles-Filho (1997). Por linearização  $a = \ln A$ ; os valores de **a** e de **b** foram estimados segundo o método dos mínimos quadrados conforme (Ivo; Fonteles-Filho, 1997). A existência de correlação entre as variáveis foi testada segundo o coeficiente de Pearson ( $r$ ), com  $\alpha = 0,05$  e  $GL = n-2$ .

Para testar os coeficientes angulares **b** da relação peso/comprimento das espécies mais abundantes foi utilizado  $t_b = b - 3 / s_b$ , segundo Cinco (1982) apud Braga (1986) ( $\alpha = 0,05$  de significância), considerando as hipóteses  $H_0: b \neq 3$ ;  $H_a: b = 3$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as relações analisadas (lineares e exponenciais) apresentaram elevados coeficientes de correlação  $r$  ( $> 0,730$ ). A se considerar o menor número de pares ordenados ( $n = 100$ ), tem-se que  $GL = 98$  e  $r = 0,195$  para  $\alpha = 0,05$ . Assim, pode-se afirmar a existência de correlação entre as variáveis analisadas. Todas as correlações são tidas como diretas. Todas as estimativas foram feitas para os sexos agrupados, uma vez que não foi possível a identificação do sexo dos indivíduos, na maioria jovens.

Na Tabela 1 são mostradas as equações de regressão estimadas para oito espécies mais abundantes registradas nos canais estuarinos do Taperaçu e que tiveram biometria completa (*Ariopsis bonillai*, *Arius rugispinis*, *Cathorops spixii*, *Colomesus psittacus*, *Pterengraulis atherinoides*, *Stellifer naso*, *Stellifer rastrifer* e *Stellifer stellifer*). O número de exemplares escolhidos variou de 105 (para *Stellifer naso*) a 487 (para *Colomesus psittacus*).

A relação CT x CP mereceu destaque, revelando coeficientes muito aproximados de "1" para as espécies *Cathorops spixii* ( $r = 0,997$ ), *Stellifer naso* ( $r = 0,992$ ), *Stellifer rastrifer* ( $r = 0,990$ ) *Colomesus psittacus* ( $r = 0,985$ ), e *Stellifer stellifer* ( $r = 0,976$ ). Portanto, estas espécies mostraram uma correlação quase perfeita entre as medidas referidas acima.

Resultados semelhantes foram encontrados em Costa e Sá (1979) referentes aos valores dos coeficientes de correlação das medidas morfométricas estudadas na espécie de bagre *Arius spixii* na Lagoa de Manguaba (AL), que evidenciaram alta significância.

De modo geral, muitos representantes jovens das espécies estudadas mostraram que o seu crescimento responde de maneira correlata, existindo proporcionalidade entre os diferentes caracteres morfo-anatômicos. Os indivíduos capturados apresentaram forma do corpo definitiva, semelhante à fase adulta,

**RELAÇÕES MORFOMÉTRICAS DE ALGUMAS ESPÉCIES DE PEIXES DA FAUNA ACOMPANHANTE...**

sugerindo tendência de processo de proporcionalidade no crescimento. Porém, como citado em Fonteles-Filho (1989), algumas alterações de proporções corporais ou temporais podem surgir e, estas, nivelam-se a longo prazo.

Tabela 1 – Equações de regressão e valores do coeficiente de correlação estimados para as relações lineares das espécies mais abundantes capturadas nos canais de mangue do estuário do Rio Taperaçu, Bragança-PA, no período de janeiro de 1999 a janeiro 2000.

Espécie	Relação	n	Estimativas	
			Equação	r
<i>Ariopsis bonillai</i>	CT x CP	182	CP = 0,8155CT - 0,1343	0,995
	CT x CZ		CZ = 0,8696CT - 0,0229	0,997
	CT x CC		CC = 0,2423CT - 0,1425	0,981
	CT x CFO		CFO = 0,0914CT - 0,1343	0,959
	CT x ALT		ALT = 0,183CT - 0,0611	0,956
	CT x DO		DO = 0,0446CT + 0,0778	0,814
<i>Arius rugispinis</i>	CT x CP	364	CP = 0,8412CT - 0,5475	0,962
	CT x CZ		CZ = 0,878CT - 0,1823	0,988
	CT x CC		CC = 0,2145CT - 0,0622	0,97
	CT x CFO		CFO = 0,0715CT - 0,0601	0,834
	CT x ALT		ALT = 0,1851CT - 0,2241	0,831
	CT x DO		DO = 0,0338CT + 0,1493	0,736
<i>Cathorops spixii</i>	CT x CP	264	CP = 0,8157CT - 0,1878	0,997
	CT x CZ		CZ = 0,8791CT - 0,0543	0,989
	CT x CC		CC = 0,2509CT - 0,125	0,982
	CT x CFO		CFO = 0,0818CT - 0,0733	0,958
	CT x ALT		ALT = 0,1793CT + 0,0163	0,961
	CT x DO		DO = 0,0417CT + 0,0637	0,891
<i>Colomesus psittacus</i>	CT x CP	487	CP = 0,8111CT - 0,129	0,985
	CT x CC		CC = 0,2713CT + 0,1612	0,919
	CT x CFO		CFO = 0,1069CT + 0,006	0,865
	CT x ALT		ALT = 0,1967CT + 0,2899	0,781
	CT x DO		DO = 0,05CT + 0,133	0,813
<i>Pterengraulis atherinoides</i>	CT x CP	198	CP = 0,8101CT - 0,0304	0,989
	CT x CZ		CZ = 0,8884CT + 0,0229	0,994
	CT x CC		CC = 0,1675CT + 0,0989	0,942
	CT x CFO		CFO = 0,0209CT + 0,0569	0,728
	CT x ALT		ALT = 0,1894CT - 0,039	0,963
	CT x DO		DO = 0,0357CT + 0,0941	0,858
<i>Stellifer naso</i>	CT x CP	608	CP = 0,7506CT - 0,0129	0,992
	CT x CC		CC = 0,1988CT + 0,2674	0,957
	CT x CFO		CFO = 0,0631CT + 0,0252	0,916
	CT x ALT		ALT = 0,2348CT - 0,0844	0,978
	CT x DO		DO = 0,0587CT + 0,0227	0,957
<i>Stellifer rastrifer</i>	CT x CP	155	CP = 0,756CT + 0,0017	0,99
	CT x CC		CC = 0,2336CT + 0,1066	0,963
	CT x CFO		CFO = 0,0577CT + 0,0081	0,887
	CT x ALT		ALT = 0,2555CT - 0,147	0,966
	CT x DO		DO = 0,0515CT + 0,103	0,874
	CT x CP	210	CP = 0,7145CT + 0,3152	0,976
	CT x CC		CC = 0,2352CT + 0,0742	0,95

Na Tabela 2 estão representadas as equações de regressão e os coeficientes de correlação estimados para as relações exponenciais, como as relações lineares significativas ao nível  $\alpha = 0,05$ . Menezes e Aragão (1977) determinando a equação que define a relação peso/comprimento do bonito *Euthynnus alletteratus* para ambos os sexos, no Ceará concluíram que o coeficiente de correlação ( $r = 0,988$ ) mostrou grande dependência do peso do peixe a seu comprimento. Este fato foi observado nas espécies abundantes analisadas no Taperaçu, onde todas altamente significativas e os valores de  $r$  variaram de 0,824 a 0,989.

Tabela 2 – Equações de regressão e valores do coeficiente de correlação estimados para a relação peso x comprimento das espécies mais abundantes nos canais de mangue do estuário do Rio Taperaçu, Bragança-PA no período de janeiro de 1999 a janeiro de 2001.

Espécie	Relação	n	Estimativas	
			Equação	r
<i>Ariopsis bonillai</i>	CT x P	364	$P = 0,0140CT^{2,7593}$	0,972
<i>Arius rugispinis</i>	CT x P	561	$P = 0,0080CT^{3,0089}$	0,954
<i>Cathorops spixii</i>	CT x P	706	$P = 0,0142CT^{2,8287}$	0,987
<i>Cetengraulis edentulus</i>	CT x P	178	$P = 0,0021CT^{3,6296}$	0,988
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	CT x P	100	$P = 0,0378CT^{2,5266}$	0,827
<i>Colomesus psittacus</i>	CT x P	626	$P = 0,0888CT^{2,0602}$	0,824
<i>Pseudauchenipterus nodosus</i>	CT x P	174	$P = 0,0582CT^{2,0848}$	0,989
<i>Pterengraulis atherinoides</i>	CT x P	198	$P = 0,0081CT^{2,8309}$	0,975
<i>Stellifer naso</i>	CT x P	175	$P = 0,0233CT^{2,3282}$	0,842
<i>Stellifer rastrifer</i>	CT x P	467	$P = 0,0098CT^{2,9324}$	0,958
<i>Stellifer stellifer</i>	CT x P	533	$P = 0,0069CT^{3,0663}$	0,923

Nas equações exponenciais, quando o valor de **b** não difere estatisticamente de 3, diz-se que existe isometria no crescimento. Diferentemente, quando **b** difere estatisticamente de 3 diz-se que não existe isometria no crescimento, sendo este, portanto, alométrico. O teste  $t_b$  revelou que os valores obtidos para **b** nas espécies *Arius rugispinis*, *Pterengraulis atherinoides*, *Stellifer rastrifer* e *Stellifer stellifer* foram significativamente diferente de 3 e indicando crescimento alométrico. Já as espécies *Ariopsis bonillai*, *Cathorops spixii*, *Cetengraulis edentulus*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Colomesus psittacus*, *Pseudauchenipterus nodosus* e *Stellifer naso* indicaram crescimento isométrico (Tabela 3).

Rodrigues e Isaac (1999), realizando estudo sobre relações matemáticas entre o peso e o comprimento para espécies de peixe do estuário do Rio Caeté,

observaram que o valor de **b** descreveu crescimento isométrico, não sendo detectadas diferenças significativas entre os valores estimados e o valor teórico de 3.

Tabela 3 – Dados da relação peso/comprimento e resultados dos testes para os valores de **b**, nas espécies abundantes capturadas nos canais de mangue do estuário do rio Taperaçu, Bragança – Pará, no período de janeiro de 1999 a janeiro de 2000.

Espécie	n	< Lt >	Estimativas			
			r	a	b	t <sub>b</sub>
<i>Ariopsis bonillai</i>	364	3,7 - 19,0	0,972	0,014	2,759	0,304
<i>Arius rugispinis</i>	561	3,1 - 11,9	0,954	0,008	3,009	-6,762*
<i>Cathorops spixii</i>	706	1,4 - 13,2	0,987	0,014	2,829	1,857
<i>Cetengraulis edentulus</i>	178	6,2 - 15,3	0,988	0,002	3,63	1,958
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	100	3,1 - 3,8	0,827	0,038	2,527	1,658
<i>Colomesus psittacus</i>	626	1,1 - 12,1	0,824	0,089	2,06	0,254
<i>Pseudauchenipterus nodosus</i>	174	2,9 - 7,3	0,989	0,058	2,085	0,949
<i>Pterengraulis atherinoides</i>	198	3,2 - 15,6	0,975	0,008	2,831	1,968*
<i>Stellifer naso</i>	175	1,4 - 10,4	0,842	0,022	2,328	-0,715
<i>Stellifer rastrifer</i>	467	1,9 - 11,9	0,958	0,01	2,932	2,087*
<i>Stellifer stellifer</i>	533	1,6 - 12,9	0,923	0,007	3,066	2,247*

n = número de indivíduos; < Lt > variação dos tamanhos dos espécimes analisados; r = coeficiente de correlação; a = valor da constante de regressão, b = valor do coeficiente de regressão; t<sub>b</sub> = valor do resultado do teste de b; \*=significativo ao nível de 0,05.

## CONCLUSÕES

Diante do exposto, pode ser concluído que:

1) A relação CT x CP teve destaque, de modo que os coeficientes estiveram muito próximos de “1”, principalmente para as espécies *Cathorops spixii* (r = 0,997), *Stellifer naso* (r = 0,992), *Stellifer rastrifer* (r = 0,990) *Colomesus psittacus* (r = 0,985), e *Stellifer stellifer* (r = 0,976). Assim, estas espécies mostraram uma correlação quase perfeita entre as medidas referentes aos comprimentos total e padrão;

2) As relações morfométricas foram de alta significância, com grande associação entre as medidas analisadas, admitindo que as espécies, embora jovens, revelam uma tendência isométrica no crescimento;

3) O crescimento em peso do tipo isométrico caracterizou a maioria das espécies abundantes, com exceção para as espécies *Arius rugispinis*, *Pterengraulis atherinoides*, *Stellifer rastrifer* e *Stellifer stellifer* que apresentaram valores de **b** significativos a nível de 0,05, descrevendo crescimento alométrico;

4) A pesca com puçá de arrasto para camarão, embora importante no que se refere a sócio-economia local, mostra-se preocupante, porque atua

intensivamente sobre formas jovens de organismos aquáticos em área de berçário. Por não ser muito seletivo, este aparelho de captura pode causar impactos futuros sobre os estoques. Portanto, novas alternativas que substituam esse tipo de pesca são válidas, pois contribuirão para com as espécies de importância ecológica e econômica desses ambientes estuarinos.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos estagiários do Laboratório de Dinâmica e Avaliação de Estoques que colaboraram nas biometrias dos indivíduos analisados neste trabalho. Agradecemos ainda o apoio logístico oferecido pelo CEPNOR/IBAMA durante as amostragens e processamento do material. O presente trabalho foi originado a partir de projeto coordenado pela equipe de pesquisadores do Laboratório de Crustáceos do CEPNOR.

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CASTRO, M.F. de; URACH, B.F.; SANTOS, E.C.L. dos; SEVERI, W. Avaliação preliminar do ictioplâncton no complexo estuarino do rio Formoso-PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 12, 2001. Foz do Iguaçu: Associação de Engenheiros de Pesca da região Sul, 2001. **Resumos...**, p.22, 2001.

CHAVES, P.T.C.; VENDEL, A.L. (Org). **Reunião técnica sobre ictiologia em estuários**. Curitiba, 109p., 2001.

CINCO, E. Length-weight relationship of fishes, p.34-37. In: Pauly, D. & Mines, A.N. (ed.), **Small scale fisheries of San Miguel Bay, Philippines: biology and stock assessment**. ICLARM Contribution nº92, 124p., 1982.

COSTA, F.J.C.B.; SÁ, M.F.P. Estudo morfométrico e merístico do bagre mandim, *Arius spixii* (agassiz) (Pisces-Ariidae) da lagoa Manguaba. **Bol. Núcl. Ciên. Mar. da Univ. Fed. Alagoas**, Maceió: v.1, p.7-15, 1979.

EL-DEIR, A.C.A.; FRANÇA, E.J. de; SEVERI, W. Levantamento do ictioplâncton no estuário do rio Jaguaribe, Itamaracá-PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 12, 2001. Foz do Iguaçu: Associação de Engenheiros de Pesca da Região Sul. **Resumos...**, p.11, 2001.

FONTELES-FILHO, A.A. **Recursos pesqueiros – Biologia e dinâmica populacional**. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará, 289p., 1989.

ISAAC, V.J.; BRAGA, T.M.P. Rejeição de pescado nas pescarias da região Norte do Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza: v.32, p.39-54, 1999.

IVO, C.T.C.; FONTELES-FILHO, A.A. Correlação e Regressão. In: **Estatística pesqueira: Aplicação em Engenharia de Pesca**. Fortaleza: Tom Gráfica e Editora, p.149-178, 1997.

MENEZES, M.F.; ARAGÃO, L.P. Aspectos da biometria e biologia do bonito, *Euthynnus alletterus* (Rafinesque), no Estado do Ceará, Brasil. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza: v.17, n.2, p. 95-100, 1977.

PERES-RIOS, E. **Papel do estuário no ciclo de vida das espécies dominantes da ictiofauna do complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape**. Tese de Doutorado, São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 128p., 2001.

RODRIGUES, L. de M.; ISAAC, V. Relação peso-comprimento e estimativas do fator de condição para algumas espécies de peixe do estuário do rio Caeté, Bragança-PA. In: Workshop internacional do programa MADAM, 5, 1999. Belém: MADAM, 1999. **Resumos...**, p. 78-79, 1999.

SOUZA, R.C. de; MELLO, M.V.L. de; SEVERI, W.; CALADO-NETO, A. de V. Caracterização ambiental do complexo estuarino de Itapessoca, litoral Norte de Pernambuco-PE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 12, 2001. Foz do Iguaçu: associação de Engenheiros de Pesca da região Sul. **Resumos...**, p.18, 2001.

SPARRE, P; VENEMA, S.C. Bioestatística. In: **Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais – Parte 1 (manual)**. Roma: FAO, p.21-46, 1997.